

Zeitschrift:	Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali
Herausgeber:	Schweizerische Naturforschende Gesellschaft
Band:	34 (1849)
Artikel:	Zur Geschichte der Insekten
Autor:	Heer
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-89810

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 12.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

B e i l a g e 10.

Zur Geschichte der Insekten.

V o r t r a g
des
Herrn Prof. Heer.

Tit. !

Sie haben gewiss mit hoher Verwunderung von den Entdeckungen gelesen, welche vor wenigen Jahren Layard in Ninive gemacht hat. Sie haben den Genuss mitgefühlt, den dieser Mann gehabt haben muss, als ein Zeuge alter, längst vergangener Grösse und Herrlichkeit um den andern aus dem Schutte hervorkam, in welchem er während mehreren Jahrtausenden begraben lag. Welch' unaussprechlich grossen Genuss muss es gewähren, wenn die Erzeugnisse eines grossen, von dem Schauplatz der Weltgeschichte schon längst abgetretenen, ja in das dunkle Nebelgewand der Mythen eingehüllten Volkes uns vor Augen treten; wenn wir die Werke der Kunst, in welchen sich die ästhetische Bildung des Volkes wie seine Geschichte in mannigfachen Bildern abgeprägt hat; wenn wir die Gegenstände, die dem öffentlichen und häuslichen Leben gedient haben, vor uns sehen, und wir uns so plötzlich in die Mitte eines Volkes, von dessen Geschichte wir nur einzelne Fragmente kennen, zugleich aber auch in die Urfänge menschlicher Kultur versetzt fühlen.

Nun, v. H.! einen ähnlichen Genuss kann sich Jeder von uns verschaffen! Denn wahrlich nicht weniger merkwürdig als jene assyrischen Alterthümer sind die Monumente, welche die

Felsen unserer Berge einschliessen. Sie erzählen uns von einer noch gar viel ältern Geschichte, von der Geschichte unserer Erde, und von den Zeiten, welche weit, weit über alle Menschen geschichte zurückgehen. Ja fürwahr, es gewährt einen wundersamen Genuss das Heraus graben dieser Bilder vorweltlicher Schöpfung, indem wir uns unwillkührlich, wie wir solche vorweltliche Wesen aus dem Steine herausarbeiten, in jene alten Zeiten zurück versetzt fühlen und uns von einer fremdartigen Schöpfung umgeben sehen.

Jene Ausgrabungen menschlicher Erzeugnisse geben uns auf der einen Seite ein lebendiges Bild des Lebens untergegangener Völker, auf der andern aber die wichtigsten Beiträge zur Ausmittlung der Geschichte der Menschheit. Und gerade so geben uns die vorweltlichen Wesen, welche die Felsen unserer Berge uns aufbewahrt haben, auf der einen Seite ein Bild vom damaligen Aussehen des ganzen Landes, von seiner Beschaffenheit, Klima, Pflanzendecke und Thierwelt; auf der andern Seite aber die Mittel zur Erforschung der Geschichte der Natur. Sie zeigen uns, in welcher Stufenfolge der Schöpfer die Pflanzen und Thiertypen erschaffen hat, und entfalten so vor uns den ganzen Plan, nach welchem die organische Natur vom Anbeginn der Schöpfung bis zum Menschen hinab gestaltet worden ist. Von diesem kennen wir freilich zur Zeit erst einzelne kleine Parthien, und es mögen noch Jahrhunderte vergehen, bis der Mensch den ganzen Schöpfungsplan Gottes zu überschauen und zu erfassen vermag. Allein die Möglichkeit dazu ist gegeben, der Weg dahin geebnet und es wird gegenwärtig mit grossen Kräften daran gearbeitet, so dass dies Ziel dem menschlichen Geiste erreichbar erscheinen muss, wenigstens so weit jener Schöpfungs plan nur den Stern beschlägt, welcher uns Menschen zum vor übergehenden Wohnsitze angewiesen ist.

Die meisten Arbeiten, welche uns bis jetzt mit der organischen Schöpfung der Vorwelt und der geschichtlichen Entwicklung derselben bekannt zu machen suchen, beschlagen die Pflanzen, die Rückgratthiere und Mollusken. Die kleine Welt

der Insekten ist bis jetzt wenig beachtet worden, weil diese Thiere theils nicht so gut erhalten sind, theils auf den ersten Blick keine so abweichenden und bizarren Formen zeigen und dadurch zur Untersuchung anreizen. Da indessen die Insekten in der jetzigen Schöpfung circa $\frac{4}{5}$ aller Thiere ausmachen, würde uns gerade dies artenreichste Glied der Thierschöpfung fehlen, wenn wir die Insekten der Vorwelt unberücksichtigt lassen wollten. Darum habe ich seit einigen Jahren den Versuch gemacht, die Vorwelt mit Insekten zu bevölkern, und bin so frei, Ihnen einige von denjenigen Resultaten meiner Untersuchungen vorzulegen, welche auf die Geschichte der Insektenschöpfung Bezug haben, wobei ich mich aber auf Hervorhebung der allgemeinen Verhältnisse beschränken will, da im Speciellen dieser Gegenstand nur unter Entomologen besprochen werden kann.

Die grosse Klasse der Insekten zerfällt zunächst in zwei Hauptabtheilungen. Bei der einen haben wir eine unvollkommene, bei der andern eine vollkommene Verwandlung, d. h. die Erstern haben keinen ruhenden Puppenstand und die Metamorphose ist mit keiner so gänzlichen Formänderung verbundeu; bei den Letztern haben wir eine ruhende Puppe, welche keine Nahrung zu sich nimmt und eine so totale Formänderung, dass man an den Jungen das ausgewachsene Thier erst nach beobachteter Verwandlungsgeschichte erkennt. Diese Insekten (man nennt sie die metabolischen, jene die ametabolischen) entsprechen gleichsam den Blüthenpflanzen, die Ametabolen den Blüthenlosen. Sehr beachtenswerth ist nun, dass, wie bei den Pflanzen die Blüthenlosen, so bei den Insekten die Ametabolischen zuerst auf unserer Erde auftreten. Die Wälder der ältesten Zeiten unserer Erde wurden von Farrenkrautbäumen, baumartigen Bärlappen und Equiseten gebildet und in ihnen lebten von Insekten zuerst Heuschrecken und Blattinen. Von andern Insektenordnungen ist in der Kohlen- und Triasperiode zur Zeit noch nichts gefunden worden, das mit einiger Sicherheit auf sie gedeutet werden könnte. Auch von jenen Orthopteren kennt man gegenwärtig erst 6 Arten aus jenen ältesten Zeiten, in welchen die

Insektenform noch äusserst selten gewesen zu sein scheint. Wir werden uns darüber nicht wundern, wenn wir bedenken, dass auch jetzt unsere Bärlappen und Equiseten keine und die Farrenkräuter nur äusserst wenige Insekten beherbergen. Das grosse Heer von Insekten, das auf den Blüthen, von Blumenhonig oder Früchten und Saamen lebt, konnte damals natürlich noch nicht auf der Erde erscheinen, da der Pflanzenwelt jener Zeiten Blumen- und eigentliche Fruchtbildung noch versagt war.

Diese Insekten mit unvollkommener Verwandlung spielen auch in der Juraperiode noch die Hauptrolle. Sie treten in dieser auf als merkwürdig grosse Heuschrecken und Libellen, welche letztere sämmtlich zu den Aeschniden (mit Einschluss der Gomphiden^{*)}) und Agrioniden gehören, in ein paar Termiten und einer ganzen Reihe von Schnabelinsekten.

Neben diesen erscheinen aber im Jura auch einzelne Formen der zweiten Abtheilung, nämlich einige Fliegen, eine Ameise^{**)} und eine Zahl von Käfern, wogegen die Blütheninsekten (wie Bienen und Schmetterlinge)^{***}) auch dieser Periode gefehlt zu haben scheinen. Dasselbe ist auch der Fall in der folgenden Periode, in der der Kreide, in welcher weder Schmetterlinge noch Bienen, noch überhaupt Hymenopteren gefunden worden sind. Dagegen treten die Käfer verhältnissmässig etwas stärker auf.

^{*)} Die *Libellula Brodiei* Bruckm. in „Brodie's a history of the fossil Insects in the secondary rocks of England“ ist offenbar auch eine *Aeschna*.

^{**)} Für eine solche halte ich, des gestielten Hinterleibs wegen, die *Apiaria lapidea* Germ., welche auch in der Tracht viel mehr einer Ameise als einer Biene gleicht.

^{***}) Die *Tineites lithophilus* Germ. Münst. V. 88. ist nach meiner Ansicht ein Termit; nicht nur die Grösse spricht gegen eine Motte, viel mehr noch die kurze Brust, die kurzen, stachellosen Beine, worin das Thier mit den Termiten übereinkommt, eben so in den langen, schmalen, über den Leib gelegten Flügeln, mit den gablig sich theilenden Adern. Eben so rechne ich zu den Termiten die *Apiaria antiqua* Germ. nov. act. XXII. 2. Ein Blick auf das Flügelgeäder zeigt, dass diess Thier unmöglich zu den Bienen, wie über-

In dieser Kreidezeit waren die Inseln, welche aus dem Meere sich erhoben, vorherrschend mit Nadelhölzern bewaldet, mit Palmen, Drachenbäumen und baumartigen Lilien besetzt, neben welchen die ersten Laubbäume auftreten. Diese scheinen aber auch sehr selten gewesen zu sein und werden erst in der folgenden Periode, in der Tertiärzeit, häufig, und nehmen von nun an einen wesentlichen Anteil an der Waldbildung der Erde. Erst in dieser Zeit scheint, wohl in Verbindung mit der Erschaffung der Laubbäume und der krautartigen Phanerogamenvegetation, die Insektenwelt in allen Ordnungstypen und in grösserer Formenmannigfaltigkeit erschaffen worden zu sein. Während wir aus den früheren Erdperioden im Ganzen gegenwärtig erst 126 Insektenarten kennen, sind mir allein von den beiden tertiären Localitäten Oeningen und Radoboj 443 Species bekannt geworden. Unter diesen finden sich alle 7 Insektenordnungen der jetzigen Schöpfung; doch in andern Zahlenverhältnissen, als in der Jetzwelt. In dieser machen die Ametabolen etwa $\frac{1}{10}$, die Metabolen $\frac{9}{10}$ aus. Von den Oeninger- und Radoboj-Arten gehören 124 Species zu den Ametabolen und 319 zu den Metabolen, also machen jene mehr als $\frac{1}{3}$ aus. Wir sehen daher, dass auch in dieser Periode noch die Ametabolen verhältnismässig viel zahlreicher waren, als die Metabolen, obwohl allerdings nicht mehr in dem Masse, wie in früheren Zeiten der Erdbildung. Als neue Haupttypen treten in die Schöpfung die Schmetterlinge und die Bienen ein; doch erscheinen sie erst in einzelnen wenigen Formen und erst in der Jetzwelt haben diese Insektentypen sich in ihrem vollen Formenreichthum und Farbenpracht entfaltet, was wohl daraus zu erklären sein dürfte, dass in der Tertiärzeit die feste Erdrinde vorherrschend

haupt den Hymenopteren gehören könne; dagegen stimmt das Geäder, so weit es kenntlich ist, mit dem der Termiten überein. Die Flügel sind wohl nicht in ihrer ganzen Länge erhalten, daher die auffallende Kürze derselben. Das als Sphinx Schröteri abgebildete Thier von Solenhofen ist so schlecht dargestellt (Schröter neue Literat. I. Taf. III. 16), dass damit nichts anzufangen ist.

mit baumartigen Gewächsen, also mit Wald, bedeckt war und nur eine kleine Zahl krautartiger Blumenpflanzen besass, welche den Schmetterlingen und Bienen vorzüglich zur Nahrung angewiesen wurden, die sie mit der jetzt lebenden Schöpfung erhielten.

Betrachten wir die einzelnen Ordnungen der Insekten, so ist allerdings das Material, welches mir gegenwärtig zu Gebote steht, noch viel zu wenig umfangreich, um daraus die Schöpfungs-Geschichte jeder Abtheilung nachweisen zu können, doch sind uns wenigstens dadurch einige Blicke in diess früher ganz unbekannte Gebiet eröffnet.

Beginnen wir mit den ametabolischen Insekten, so treten uns hier die Schnabelinsekten in zahlreichen Arten entgegen. Schon im Jura erscheinen einige grosse Wasserwanzen, einige Landwanzen und Cicaden. In der Kreidezeit treten dazu die Blattläuse und in der Tertiärzeit sind es vorzüglich prächtige Cicaden und grosse Cercopisarten, welche diese Rhynchoten-Fauna auszeichnen; aber auch zahlreiche Wanzenarten treten auf den Schauplatz und zwar zum Theil Arten, welche jetzt Lebenden sehr ähnlich sind.

Von der zweiten grossen Ordnung ametabolischer Insekten, den Gymnognathen, habe ich besonders die Libellen und die Termiten hervorzuheben, welche beiden Familien eine hohe geologische Bedeutung haben. Sie beginnen schon im Jura und finden sich in zahlreichen Arten durch die Kreide- und Tertiärzeit bis auf die gegenwärtige Schöpfung herab, obwohl sie gegenwärtig nicht mehr dieselbe Rolle spielen wie früher. Die Jura-Libellen sind alles grosse, prächtige Thiere und zwar alles Aeschniden und Agrioniden; ächte Libellen treten zuerst in der Kreide auf. Neben der Gattung Aeschna tritt auch Gomphus und eine eigenthümliche, nur im Jura bis jetzt beobachtete Gattung (*Heterophlebia*) auf. Die Agrioniden, welche übrigens viel seltener sind als die Aeschniden, gehören grossentheils zur Gruppe von *Lestes*, welche durch ein viel- und feinzelliges Flügelnetz sich auszeichnet; aber auch eine eigenthümliche Gruppe (*Sterope*)

tritt schon im Lias auf und findet sich in Oeningen wieder, ist dagegen in der jetzigen Schöpfung verschwunden. Ausser Sterope lebten in der Tertiärzeit von Agrioniden ebenfalls vorzüglich Lestesarten, ebenso treten Aeschnen in Arten auf, welche jetzt lebenden sehr ähnlich sehen und eigentliche Libellen. Diese waren in Oeningen so häufig, dass ihre Larven zu den gemeinsten Thieren Oeningens gehören. Wir sehen daher, dass in dieser Familie die Aeschniden und Agrioniden zuerst auftreten und von letztern wieder die vielzelligen vor den übrigen; dass ferner in der Kreidezeit die Gattung Libellula, welche gegenwärtig die meisten und häufigsten Arten besitzt, zuerst erscheint, doch erst in der folgenden Tertiärzeit sich in zahlreichern Arten entfaltet.

Noch merkwürdiger aber als die Libellen sind die vorweltlichen Termiten; jene sonderbaren Thiere, welche in der jetzigen Schöpfung in den Tropen so häufig vorkommen und eine der grössten Landplagen heißer Länder bilden. Sie leben bekanntlich, ähnlich wie die Ameisen, in grossen Gesellschaften beisammen, bauen sich künstliche Wohnungen und ernähren sich von Pflanzenstoffen. Diese Termiten erscheinen schon im Jura (zwei Arten), finden sich in der Kreide und im Tertiären. Aus diesem sind mir bereits neun Arten bekannt geworden, von denen mehrere durch ihre Grösse sich auszeichnen; eine Art ist grösser als irgend eine der Lebenwelt. Am zahlreichsten finden sich diese Termiten in Radoboj, doch sind mir zwei Arten auch aus Oeningen und drei aus dem Bernstein bekannt geworden. Ein Paar Arten dieser Tertiär-Termiten ähneln brasilianischen Arten, die meisten aber stellen eigenthümliche, untergegangene Formen dar. Ihre Grösse und ihr zahlreiches Vorkommen lässt uns auf eine reiche Vegetation zurück schliessen, an deren Zerstörung und Umwandlung sie gearbeitet haben werden.

Dass die Orthopteren die ältesten bekannten Insekten einschliessen, wurde schon früher erwähnt. Es ist sehr beachtenswerth, dass die Blatten in der Kohlenperiode schon auftreten und dann durch alle Perioden bis auf unsere herab sich finden,

und zwar in sehr ähnlichen Formen. Dasselbe gilt auch von den Acridien und Locusten, mit welchen der Heuschreckentypus beginnt und dann sich bis zur Lebenwelt fortsetzt. Die meisten Heuschrecken der Tertiärzeit gehörten zu den Oedipoden, doch trat merkwürdiger Weise auch die gegenwärtig nur in Indien lebende Gattung *Gryllacris* auf.

Wenden wir uns zu den Insekten mit vollkommener Verwandlung, werden uns zuerst die *Fliegen* entgegentreten. Diese erscheinen in der jetzigen Schöpfung fast in demselben Zahlenverhältnisse, wie die Aderflügler, nur dass letztere noch etwas artenreicher sind. In einem ähnlichen Verhältnisse treten die Fliegen auch in der Tertiärzeit auf. Ich habe nämlich bis jetzt 80 Fliegenarten und 87 Hymenopteren von Radoboj und Oeningen kennen gelernt.*). Die Ordnung der Fliegen zerfällt zunächst in zwei grosse, natürliche Abtheilungen, die *langhörnigen* oder *mückenartigen* Fliegen und die *Kurzhörner* (*Brachyceren*). In der jetzigen Schöpfung machen die erstern etwa $\frac{1}{7}$, die letztern $\frac{6}{7}$ der Arten aus (man kennt nämlich 1161 Langhörner und 7100 Kurzhörner). Ganz anders verhielt sich dies in der Vorwelt. In der Schöpfung der Fliegen treten zuerst die Langhörner, zuerst die Mückenartigen auf, und erst später erscheinen die Kurzhörner, welche in Oeningen nur $\frac{1}{5}$, in Radoboj an $\frac{1}{4}$, in Aix ebenfalls etwa $\frac{1}{4}$, im Bernstein circa $\frac{1}{3}$ ausmachen, während sie, wie oben bemerkt, in der Lebenwelt $\frac{6}{7}$ der Fliegen bilden. Der Umstand, dass an allen Localitäten, von welchen uns bisher fossile Fliegen zugekommen sind, die Langhörner so entschieden vorwiegen, dürfte wohl beweisen, dass dies nicht allein von

*) Ich bemerke für diejenigen, welche mein Werk „die Insektenfauna der Tertiärgebilde von Oeningen und Radoboj“ besitzen, dass ich nach dem Abdruck desselben wieder eine nicht geringe Zahl von neuen Arten erhalten habe, welche in einem Nachtrag beschrieben werden; die in dieser Abhandlung angegebenen Zahlen beziehen sich auf sämmtliche mir bis August 1849 bekannt gewordene Arten.

localen Ursachen herrühre, sondern, dass wirklich die Fliegen-schöpfung mit den Langhörnern begonnen hat. Damit stimmt denn sehr schön überein, dass alle bekannten Fliegen der Kreidezeit (12 Arten) zu den Langhörnern gehören, keine einzige zu den Kurzhörnern. Die wenigen Fliegen, die uns aus dem Jura bekannt geworden, sind leider so erhalten, dass keine nähere Bestimmung zulässig ist.

Dass die mückenartigen Fliegen zuerst auftreten und bis zur jetzigen Schöpfung herab die Hauptmasse der Fliegenarten ausgemacht haben, dürfte nicht schwer sein zu erklären. Die Kurzhörner leben vorherrschend auf Blumen, namentlich krautartiger Gewächse; wir sehen sie in ganzen Massen auf den Blüthen der Dolden und Synantheren sich sonnen, wogegen die mückenartigen Fliegen in Wäldern und Gebüschen und besonders gerne an feuchten, wasserreichen Localitäten sich umhertreiben. Ihre Larven leben theils im Wasser, theils in feuchtem Waldboden oder faulem Holz und in grosser Zahl in Fleischpilzen, während die Larven der Kurzhörner, der Mehrzahl nach, in Blumen, Früchten, Saamen und Wurzeln verschiedener, besonders krautartiger Gewächse, sich aufhalten. Alles weist aber darauf hin, dass in der Tertiärzeit das Land vorzüglich mit baumartigen Pflanzen bedeckt war und zwar weisen wieder die vielen Weiden- und Pappelarten, wie die Sumpfcypressen (Taxodien) auf grosse Sümpfe und Moräste hin. Denken wir uns einen weit ausgedehnten, dunklen, feuchten Wald, der von kleinen Bächen durchzogen und von Morästen unterbrochen war, haben wir ganz die Bedingung für das Vorkommen jener mückenartigen Fliegen. Von den mir von Oeningen und Radoboj bekannt gewordenen mückenartigen Fliegen, haben drei Arten als Larven im Wasser gelebt, zehn aber in Fleischpilzen, daher wir mit voller Sicherheit das Vorkommen von solchen Fleischpilzen in diesen Urwäldern aussprechen können, obwohl noch keine fossil vorliegen; 47 jener Fliegenarten aber lebten als Larven ohne Zweifel im feuchten Waldgrund und faulem Holz; also weitaus die Mehrzahl. Solche feuchten Waldgründe waren aber sehr

wahrscheinlich auch die Lieblingsaufenthaltsorte für die vielen Dickhäuter jener Zeit. Noch jetzt trifft man die Tapire und wilden Schweine besonders gern an solchen Localitäten; diese aber, wie die Mastodonten, Elephanten, Rhinocerosse und einige untergegangene, diesen ähnlichen Thiergattungen gehören zu den häufigsten und verbreitetsten höhern Thieren der Tertiärzeit, die damals die dunklen Wälder unserer Gegenden belebt haben.

Von den Fliegenarten, deren Larven in der Erde lebten, sind es die Bibionen, welche in einer erstaunlichen Menge auftreten. Es sind mir schon 34 Arten solcher Bibionen bekannt geworden, während man gegenwärtig aus ganz Mitteleuropa nur 44 Arten kennt. Es ist sehr bemerkenswerth dabei, dass von jenen 35 Arten, 22 allein auf die Gattung Bibio kommen, von welcher man bis jetzt nur 18 europäische und 11 amerikanische Arten kennt; 2 Arten gehören zur brasilianischen Gattung Plecia und 11 Arten zu zwei neuen, sehr eigenthümlichen Gattungen, welche in der jetzigen Schöpfung sich nicht mehr vorfinden. Sehr überraschend war es mir auch unter den Aixer Petrefakten eine dieser neuen Gattungen, die in Radoboj, in Oeningen und den Braunkohlen von Orsberg vorkommt, wieder zu finden, wie denn auch die Gattung Bibio dort zahlreich vertreten ist. Wir sehen daher, dass hier in der Gruppe der Bibionen der Mittelpunkt der tertiären Fliegenschöpfung zu suchen sei.

Stechmücken, Bremen, Bremsen und Lausfliegen, wie also überhaupt parasitische Fliegen, die warmes Blut trinken, sind mir noch keine fossil vorgekommen und dürften wohl erst der Jetztwelt angehören. Dagegen finden sich Asiliden, welche auf andere Fliegen Jagd machen und ihr Blut aussaugen und ohne Zweifel diese Lebensart schon damals gehabt haben.

Dass die Schmetterlinge erst spät auftraten, und noch in der Tertiärzeit sehr selten gewesen, wurde schon früher bemerkt. Es sind mir im Ganzen erst 7 Arten von Radoboj und 2 von Oeningen bekannt geworden; ebenso kennt man von Aix erst ein paar Arten und wenige aus dem Bernstein. Merkwürdig ist, dass von diesen Schmetterlingen 2 Arten grosse Ähnlichkeit

mit ostindischen Arten haben, während eine mit unserm Distelfalter, eine andere mit unserem Grassackträger zu vergleichen ist.

Werfen wir einen Blick auf die Aderflügler der Vorzeit, so wird uns der erstaunliche Reichthum an Ameisen auffallen, welcher in der Tertiärzeit erscheint. Es sind mir 66 Ameisenarten allein von Oeningen und Radoboj bekannt geworden; viele aber giebt es in Aix und viele auch im Bernstein, so dass die Zahl der tertiären Ameisenarten wohl bald auf hundert ansteigen dürfte. Bedenken wir nun, dass wir jetzt aus Europa nur etwa 40 Ameisenarten kennen, muss uns in der That dieser Artenreichthum sehr überraschen. Dies wird noch mehr der Fall sein, wenn wir dabei wahrnehmen, dass unter diesen tertiären Ameisen fast alle Genera der Jetzzeit sich finden, dass aber überdies noch eine eigenthümliche Gattung (ich nannte sie Imhoffia), welche in der Jetztwelt nicht erneuert worden ist, sich darunter befindet, so dass der Ameisentypus in der Vorwelt sogar in reichern Formen sich entfaltet zu haben scheint, als in der jetzigen Schöpfung. Besonders häufig waren diese Ameisen in Radoboj, wo sie weitaus die Mehrzahl der fossilen Thiere ausmachen. Ich habe von da Steine, welche ganz mit Ameisen bedeckt sind und zwar liegen merkwürdiger Weise öfters mehrere Arten, sogar bis auf $\frac{1}{2}$ Dutzend verschiedene Arten durcheinander auf demselben Stein. Was muss dies für eine reiche, üppige Vegetation gewesen sein, welche eine solche Masse von Ameisen, so viele Termiten und Heuschrecken zu ernähren vermochte und was für ein Gewimmel und Leben in diesem Urwald?

Während die Wälder der Tertiärzeit, wenigstens stellenweise, von Ameisen müssen gewimmelt haben, waren dagegen die übrigen Familien der Aderflügler nur spärlich vertreten. Von Grabwespen sind mir bis jetzt erst zwei Arten, von denen aber die Eine eine riesenhaft grosse, merkwürdige Form darstellt, vorgekommen, und von Schlupfwespen, welche in der Jetztwelt die Hauptmasse der Aderflügler ausmachen, erst 9 Arten. Dies hängt mit dem schwachen Auftreten der Schmetterlinge zusammen. Sehr viele Schlupfwespen sind auf diese Insektenordnung angewiesen,

indem sie ihre Jugend im Raupenleibe, in welchen sie hineingelegt wurden, verleben. Da es nun sehr wenige Schmetterlinge gab, konnte es natürlich auch nur wenige Schlupfwespen geben, so dass wir auch durch sie eine Bestätigung unserer früheren Annahme erhalten, dass die Schmetterlinge einer späteren Schöpfungszeit angehören. Beachtenswerth ist indessen, dass neben den eigentlichen Schlupfwespen auch jene fossil vorkommen, welche wieder im Innern von Schlupfwespenlarven leben. So stechen die Arten der Gattung *Hemiteles* die Schlupfwespenlarven an, welche im Raupenleibe drin leben und legen ihre Eier in diese Schlupfwespenlarven hinein. Diese Gattung *Hemiteles* findet sich auch in Radoboj in einer Art, daher dieses merkwürdige und complicirte Verhältniss schon in der Tertiärzeit bestanden hat.

Wie die Schlupfwespen sind auch die Bienen und Blattwespen und eigentlichen Wespen wenig zahlreich und treten gegen die Ameisen ganz in den Hintergrund. Von eigentlichen Wespen ist mir erst ein Flügel von Parchlug in Steyermark zugekommen; von Bienen eine Hummelart, einige Blumenbienen und eine sehr schöne Holzbiene.

In der grossen Insekten - Ordnung der Käfer sind es die Pflanzenfressenden, welche zuerst erscheinen und zwar sind es die Rüsselkäfer, Bockkäfer und Sternoxen, welche in der Jurazeit dominiren. In der Kreideperiode sind die Rüsselkäfer, Sternoxen und Palpicornen am zahlreichsten. In der Tertiärzeit treten die Sternoxen in die erste Linie, dann kommen die Rüsselkäfer, die Blätterhörner, Blattkäfer, Keulenhörner, Palpicornen und Laufkäfer mit den meisten Arten. Sehr beachtenswerth ist, dass von den Sternoxen es besonders die Prachtkäfer sind, welche diese Kunst durch alle früheren Erdperioden hindurch so sehr vorwaltend machen. Diese Buprestiden finden wir schon im Jura, dann in der Kreide und in einer Menge von prächtigen und grossen Arten in der Tertiärzeit. Wie ganz anders verhält sich dies jetzt in unserer Fauna! Wir haben einige wenige und dabei meist kleine, unscheinbare Arten, wogegen die Tropenwelt

eine Menge von Arten beherbergt, welche durch Grösse und Farbenpracht sich auszeichnen.

Diese Bupresten der Vorzeit haben ohne Zweifel die Wälder bewohnt und ihre Larven haben, entsprechend denen der Jetzzeit, im Innern der Bäume gelebt. Sie scheinen die häufigsten Holzkäfer durch die ganze Tertiärzeit gewesen zu sein, wogegen bei uns jetzt die Bostrichiden die Hauptmasse der baumzerstörenden Käfer liefern, in der Tropenwelt aber die Bockkäfer noch häufiger, als die Bupresten in den Wäldern vorkommen. Da die Bockkäfer, die also wie die Bupresten Holzkäfer sind, in der Tertiärzeit sehr selten waren, und ebenso auch die Bostrichiden, können wir nicht allein dem Vorherrschenden der Waldvegetation das starke Auftreten der Bupresten zuschreiben, sondern es müssen noch andere, in der Entwicklungsgeschichte der Erde und speziell der Käferbildung liegende, Momente mitgewirkt haben. Es bilden daher die Bupresten eine geologische Insektenfamilie, welche schon sehr früh in die Schöpfung eintritt, in der Tertiärzeit unter den Holzkäfern dominirte und daher in der Entwicklungsgeschichte der Käfer eine wichtige Stelle einnimmt.

Was die Bupresten unter den tertiären Landkäfern, das sind die Hydrophyliden unter den Wasserkäfern. Unsere Gewässer sind von zwei Hauptkäfers Familien bewohnt, den Hydrocanthariden und den Palpicornen. In der jetzigen Schöpfung herrschen durchaus die Erstern vor und zwar nicht allein bei uns, sondern auch in den heissen Ländern; in der Tertiärzeit dagegen entschieden die Palpicornen und zwar namentlich durch die Hydrophilen. Nicht nur treten sie in einer Reihe von Arten auf, sondern auch in grossen, merkwürdigen Formen, wie keine ähnliche mehr auf Erden leben; ja ein sehr eigenthümliches Genus dieser Abtheilung (nämlich *Escheria*) ist in der jetzigen Schöpfung ganz ausgestorben.

Dass dies Vorherrschende der Palpicornen nicht etwa nur local sei, dürfte der Umstand zeigen, dass auch aus der Kreide 4 Arten Palpicornen und nur 1 Hydrocantharide, aus dem Jura 3 Arten Palpicornen bei einem Hydrocanthariden, bis jetzt bekannt

sind, dass in Oeningen und Radoboj zusammen etwa zweimal mehr Palpicornen als Hydrocanthariden vorkommen, während in der Lebenwelt, mögen wir diess Verhältniss im grossen Ganzen oder in der Schweizerfauna vergleichen, etwa zweimal mehr Hydrocanthariden, als im Wasser lebende Palpicornen, bekannt sind. Die Wasserkäfer haben also, wie die Landkäfer, mit den unvollkommenen Formen, den pflanzenfressenden begonnen und erst später wurden die höher organisirten, fleischfressenden Wasserkäfer erschaffen.

Doch ich will Sie nicht länger mit Anführung solcher Spezialitäten ermüden und mich mit diesen flüchtigen Skizzen über die geschichtliche Entwicklung der Insektenwelt begnügen, um noch Zeit für einige allgemeine Bemerkungen zu finden.

Vorerst wird uns bei diesen Untersuchungen die Frage entgegen treten: entwickelt sich die Natur vom Unvollenommenen zum Vollkommenen fort, oder ist das Auftreten der Pflanzen und Thierformen lediglich von äussern Verhältnissen, vom Klima und der Bodenbeschaffenheit herzuleiten? Dass die letztern Momente von der höchsten Bedeutung seien, wer wollte diess läugnen? Ja wir sehen, dass auch in der jetzigen Schöpfung Klima und Boden die grossen Factoren sind, welche der Verbreitung der Naturkörper zu Grunde liegen. Allein auf der andern Seite wissen wir, dass auch genau in denselben Klimaten ganz verschiedene Formen geschaffen wurden, wie uns eine Vergleichung der nordamerikanischen mit der europäischen Naturwelt zeigt, oder im Kleinen so oft eine Vergleichung nahe beisammen liegender Länderegebiete. Wir sehen daraus, dass das Klima noch nicht das allein bestimmende Moment sei, dass hier typische Unterschiede statt finden, obwohl allerdings der Schöpfer jedem Klima wieder diejenigen Wesen zugetheilt hat, welche für dasselbe passen und in demselben die Bedingungen ihres Lebens vorfinden; aber für dasselbe Klima hat er für die eine Gegend diese, für eine andere aber eine andere, gleichsam gleichwertige, analoge Form gewählt. Es findet also hier eine Harmonie statt, einerseits zwischen den Pflanzen und Thiertypen

und anderseits dem Klima, in welchem sie leben. — Wenden wir diess auf das Frühere an, so werden wir finden, dass allerdings zuerst die Wasserpflanzen und Wasserthiere auftreten mussten: in jenen Zeiten nämlich, in welchen das Meer noch die ganze Erde deckte. Allein das Wasserleben ist unvollkommener als das Landleben; auch in der jetzigen Schöpfung stehen die Wasserpflanzen und die Wasserthiere im Allgemeinen auf einer niedrigeren Stufe der Organisation, wie denn bekanntlich beide grossen organischen Naturreiche in dem Wasser ihre niedrigsten Formen, ihre Urvorfahren haben. Dass zuerst daher auf der Erde die niedern Wasserformen auftreten, hängt ganz zusammen mit der noch unvollkommenen Ausbildung der Erdoberfläche selbst. Wie dann trockenes Land entstand, mussten auch neue Lebensbedingungen und für eine Menge neuer Pflanzen und Thiere das Leben möglich werden, und das um so mehr, je mehr das Festland an Umfang und verschiedenartiger Bildung zunahm. Je weiter also die Ausbildung der festen Erdrinde fortschritt, desto complicirter wurden in Folge dieser Ausbildung die Erdverhältnisse; es entstanden die verschiedenartigen Bodenverhältnisse (durch Humusbildung, Verhältniss von Wasser zum Boden, durch verschiedene Gesteinarten etc.) und durch die fortschreitende Abkühlung der Erdrinde die verschiedenen klimatischen Verhältnisse. Je mehr nun diese Ausbildung der festen Erdrinde und zugleich die Ausscheidung der Klimate nach den verschiedenen Erdbreiten fortschritt, desto reicher und mannigfaltiger wurden die Lebensbedingungen für die organische Natur. Mit der weitern Ausbildung und Differenzirung der Erdoberfläche und der Klimate geht also parallel die Vervollkommnung und Differenzirung der organischen Natur — es fand also eine Uebereinstimmung statt zwischen der Ausbildung der unorganischen und der organischen Verhältnisse unserer Erde, daher eben die Vervollkommnung der Erdverhältnisse eine immer reichere und schönere Gestaltung der Pflanzen- und Thierformen unserer Erde bedingt hat. In der Entwicklung jedes Einzelwesens nehmen wir eine fortgehende Differenzirung wahr, und

damit wird sein Leben reicher und mannigfaltiger. Gerade so verhält es sich im grossen Ganzen mit der Entwicklung der Erde, indem im Laufe der Zeiten die Bildung ihrer Oberfläche immer differenter wurde, ebenso die klimatischen Verhältnisse derselben, und Hand in Hand damit die gesammte organische Natur.

Dass diess auch für die Insekten gilt, beweist das früher besprochene Verhältniss zwischen den ametabolischen und metabolischen Insekten, indem die Insekten mit unvollkommener Verwandlung, also die niedriger organisirten, zuerst auftreten und in den ersten Zeiten unserer Erde über die metabolischen dominirt haben. Meeresinsekten gibt es keine, daher dieser Thiertypus erst mit der Bildung des Festlandes auftreten konnte, und unter den gegliederten Thieren, zu welchen die Insekten gehören, die tieferstehenden Crustaceen zuerst erschienen und in den ersten Zeiten der Erdbildung, besonders durch die Trilobiten, dominirten. Auch innerhalb der einzelnen Ordnungen der Insekten lässt sich schon jetzt in einzelnen auffallenden Beispielen nachweisen, dass die unvollkommeneren Formen vor den höher organisirten erschienen sind, worauf wir schon im Früheren hingewiesen haben. Eine Ausnahme dagegen scheinen die Hymenopteren und Fliegen zu machen. Bei den Fliegen fängt man bei den Kurzhörnern, als den unvollkommeneren, an und steigt von diesen zu den Langhörnern auf, und ebenso werden bei den Hymenopteren die Bienen tiefer gestellt, als die Ameisen und Schlupfwespen. Allein wir müssen gestehen, dass uns diese Anordnung nicht natürlich scheint. Die Bienen scheinen mir an die Spitze der Hymenopteren zu gehören und die Ichneumoniden eine untergeordnetere Stellung einzunehmen. Den Bienen analog sind unter den Fliegen die Musciden, den schlupfwespenartigen aber die mückenartigen Fliegen, so dass diese tiefer zu stehen scheinen als jene, wofür auch ihre unvollkommenere Flügelbildung sprechen dürfte. Es dürfen daher wohl die Hymenopteren und Fliegen dem allgemeinen Gesetze, dass die Erde, wie in der Bildung ihrer Oberfläche, so auch

in allen ihren Bewohnern im Laufe der Zeiten sich vervollkommenet habe, nicht widersprechen. Dabei darf man sich indessen den Gang der Entwicklung der Natur nicht so vorstellen, dass je ein vollkommeneres Glied auf ein unvollkommeneres gefolgt sei, denn es findet auch da eine merkwürdige Analogie statt zwischen der Geschichte der Erde und der Geschichte der Menschheit. In dieser findet bekanntlich keine gleichmässig fortschreitende Entwicklung statt. Wir sehen ja, dass geniale Menschen aus dem Innern ihres Geistes oft eine ganz neue Welt schaffen, plötzlich neue Ideen in die Menschheit hineinbringen und sie um einen ganzen Ruck weiter heben, indem sie ihren Gesichtskreis weiten, ihre Fesseln sprengen und höhere, edlere Ideen in ihr zur Entwicklung und Blüthe bringen. Und gerade so ist es in der Natur. Auch hier trat im Laufe der Zeiten nicht eine edlere, vollkommenere Form um die andere in regelmässiger Folge auf; auch hier folgte eine vollkommenere, höhere Schöpfung auf die andere, nachdem diese während langen Zeiträumen ihre Bestimmung erfüllt hatte. Und wie im Menschenleben das Eintreten neuer Ideen in die Geisterwelt und das Werden neuer Lebensformen mit heftigen Stürmen begleitet, so steht auch in der Natur dieses Auftreten neuer Gedanken, die in neuen Pflanzen- und Thiersformen sinnlich sich ausprägten und Gestalt annahmen, mit grossen Umwandlungen in Verbindung, welche der Erdrinde zum Theil eine andere Gestalt gegeben haben. Und so sehen wir, dass der Gang der Menschengeschichte und der Geschichte der Natur von *Einem Punkte aus geleitet wird, und in einer Hand das Werden, Sein und Vergehen der Menschheit wie der Natur liegt.*

Wir ziehen also aus unsern Untersuchungen den Schluss, dass auch in der Insektenwelt, wie der gesammten organischen und unorganischen Natur, eine fortschreitende Differenzirung und zugleich auch Potenzirung stattgefunden habe. Dabei kann ich aber die Bemerkung nicht unterdrücken, dass unsere Philosophen, (so auch ein sonst ausgezeichneter Denker, in seiner jüngsthin erschienenen Metaphysik) dieses Resultat der geologischen For-

schungen sehr unrichtig aufgefasst haben, wenn sie sagen, die früheren Schöpfungen haben als Vorstudien zur höchsten Produktion, zu der des Menschen gedient, der Schöpfer habe das grosse Wort der Menschbildung in der Produktion der mineralischen, pflanzlichen und thierischen Natur *durchbuchstabirt* und *syllabirt*, bis es ihm endlich *gelungen sei*, es in die gegenwärtige Schöpfungsperiode herein auszusprechen, und wie ähnliche Ausdrücke mehr lauten. Solche Ausdrücke sind nicht allein der Gottes - Idee ganz unwürdig, sondern auch unrichtig, denn Alles, was Gott schafft, ist vollkommen in seiner Art und seinem Zwecke vollkommen entsprechend. Die Schöpfung der ersten Periode unserer Erde war den damaligen Verhältnissen ebenso adäquat, wie die lebende Schöpfung den jetzigen, und es ist sehr unpassend, wenn man von Versuchen spricht oder von manquierten Bildungen. Jedes Wesen hat seinen bestimmten Lebenszweck und füllt eine Stelle im grossen Reiche der Natur aus, ist somit eine nothwendige Erscheinung. Allein die einen haben höhere Zwecke zu erfüllen als andere und sind dazu höher und complicirter organisirt. Wenn nun auch mit der Umbildung der Erdrinde immer mehr solche höher organisirte Wesen aufraten, verschwanden darum die niedern nicht, diese sind auch in der jetzigen Schöpfung vorhanden und haben auch jetzt noch, wie in den ersten Zeiten der Erde, ihren bestimmten Zweck zu erfüllen. Warum aber unsere Erde eine solche Entwicklung durchmachen musste und nicht gleich von Anfang so aus der Hand des Schöpfers hervorging, dass sie die höchsten und edelsten Lebensformen aufnehmen konnte — könnten wir erst dann beantworten, wenn wir überhaupt wüssten, warum auf Erden beim einzelnen Individuum, wie im grossen Ganzen in der geistigen und sinnlichen Welt, nur *ein Werden und kein ruhendes Sein* gefunden wird.

Ein zweites Hauptresultat, das ich aus meinen Untersuchungen ziehen zu können glaube, ist, dass je älter ein Thiertypus sei, desto mehr die tertiären Thiere denen der Lebenwelt verwandt seien. Jeder Typus beginnt also mit eigenthümlichen Formen

und nähert sich dann allmälig denen der Jetzwelt. Diess zeigen uns schon die Rückgratthiere. Von diesen treten die Fische zuerst auf und zwar anfänglich (in den devonischen Schichten) in höchst eigenthümlichen, der Lebenwelt gänzlich fremden Formen, wogegen die Fische der Tertiärzeit den jetzt lebenden sehr ähnlich sehen. Die Säugethiere treten in dieser Tertiärzeit zuerst, wenigstens ganz entschieden auf, und als neue Thierklasse beginnen sie wieder mit sehr bizarren Formen. Daher denn eben die Säugethiere der Tertiärzeit, als neue Bildungen, so sehr verschieden sind von denen der Lebenwelt, während die Fische derselben Zeit oft nur mit Mühe von jetzt lebenden zu unterscheiden sind. Ebenso verhält es sich bei den Insekten. Die tertiären Libellen, Heuschrecken, Blatten, Pilzmücken, Tipulen, Limnobien u. s. w. sind den jetzt lebenden sehr ähnlich, weil diese Thierformen schon sehr früh auftraten und schon durch mehrere Schöpfungszeiten hindurch gegangen waren, wogegen die Protactiden und auch die Bienen, welche in der Tertiärzeit zuerst erscheinen, eigenthümliche Formen zeigen.

Drittens scheinen die ältesten Thiertypen der Jetzwelt auch die grösste Verbreitung auf unserer Erde zu haben, so dass die Grösse der Verbreitungsbezirke jetzt lebender Wesen wenigstens einzelne geologische Winke geben kann. Als Beispiele für meinen Satz will ich anführen: dass die Pilzmücken schon im Jura erscheinen, und dass wieder von diesen eine Art (*Myctoph. pulchella*) in der Tertiärzeit vorkam, mit welcher eine in ganz Europa (*M. 4-notata*) und eine andere in Nordamerika (*M. cinctipes*) vorkommende Art sehr ähnlich ist; dass von der Gattung *Syrphus* eine tertiäre Art sehr ähnlich ist dem *S. scalaris*, der durch Europa, einen Theil von Amerika und Asien verbreitet ist; dass von Limnobien tertiäre Arten vorkommen, die jetzt lebenden sehr verbreiteten Arten äusserst nahe stehen u. s. w.

So ähnlich aber auch manche vorweltlichen Arten Jetztlebenden sind, so sind doch alle ohne Ausnahme verschieden, so dass die ganze Insektschöpfung der Tertiärzeit vor der Erschaffung der Jetztlebenden untergegangen ist und nur die Fragmente derselben,

die uns die Felsen aufbewahrt haben, uns Kunde geben von diesem eigenthümlichen Leben der Vorwelt. Eine grosse und wundersame Welt von Geschöpfen ist daher in die Tiefen der Erde verschlossen, und wo wir sind, wandeln wir über untergegangene Schöpfungen, welche die Erde wieder in ihren Schooss aufgenommen hat. Unser geistiges Auge dringt aber hinab in dieses Dunkel der Erde und vor ihm erstehen wieder die Wesen, welche die Erde belebt haben Jahrtausende und Jahrtausende, bevor der Mensch erschaffen war. An ihm ziehen vorüber all' die Schöpfungszeiten und Schöpfungsformen, und er vermag, trotz dieser unendlichen Mannigfaltigkeit der Gestaltungen, die Einheit und die wunderbare Harmonie zu erkennen, welche nicht allein die lebendige Schöpfung, sondern alle Schöpfungen von Anbeginn der Welt an durchdringt und zu einem unendlich grossen Ganzen verbindet. Unwillkürliche wird er in diese Be- trachtungen versunken — hingerissen zur Anbetung des unendlich grossen Wesens, das nicht allein unsere Erde, dieses Fünklein unter den unzähligen Welten, die am Himmel kreisen, sondern Alles, was da ist und lebt, erschaffen hat!
